

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年11月13日

出願番号

Application Number:

特願2002-330010

[ST.10/C]:

[JP2002-330010]

出願人

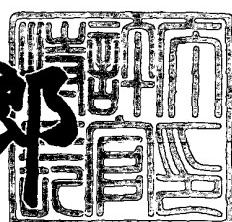
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047288

【書類名】 特許願
【整理番号】 02J04086
【提出日】 平成14年11月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/13
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 藤田 昇
【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100080034
【弁理士】
【氏名又は名称】 原 謙三
【電話番号】 06-6351-4384
【選任した代理人】
【識別番号】 100113701
【弁理士】
【氏名又は名称】 木島 隆一
【選任した代理人】
【識別番号】 100115026
【弁理士】
【氏名又は名称】 圓谷 徹
【選任した代理人】
【識別番号】 100116241
【弁理士】
【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第1の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第2の透明基板と上記スタンパーとの間に、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、

第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、

上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴とするマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項2】

ダイセットに保持されている、互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第1の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第2の透明基板と上記スタンパーとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、

上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴とするマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項3】

第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーを互いに平行となるように保持することを特徴とする請求項1または2記載のマイクロレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項4】

上記スタンパーの位置を固定した状態で、上記第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成することを特徴とする請求項1、2または3記載の製造方法。

【請求項5】

上記第1の光透過性樹脂と第3の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差、および／または、上記第2の光透過性樹脂と第3の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差は、0.1以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の製造方法。

【請求項6】

互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板とに、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、

上記互いのマイクロレンズアレイの間が第3の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、

第1および第2の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、

上記第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを保持するスタンパー保持手段と、

第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、

上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようにになっているとともに、

上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴

とするマイクロレンズアレイ基板の製造装置。

【請求項7】

上記スタンパー保持手段は、スタンパーを、第1の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保持していることを特徴とする請求項6記載の製造装置。

【請求項8】

上記スタンパーの厚さは、1～20mmの範囲内であることを特徴とする請求項6または7記載のマイクロレンズアレイ基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば高精細の液晶表示装置において、画素への集光素子としてのマイクロレンズを備えたマイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、画像をスクリーンに投影するプロジェクターにおいて、液晶表示パネルを用いたものが知られている。そして近年では、上記プロジェクターにおいて、画像の高精度化と高解像度化との要望から、光利用効率の向上を目的として液晶表示パネルにマイクロレンズアレイを備えたマイクロレンズアレイ基板を用いるものが知られている。

【0003】

図3は、従来のマイクロレンズアレイ基板を搭載した液晶プロジェクターの概略の構成を示す正面図である。また、図4は、上記液晶プロジェクターのマイクロレンズアレイ基板の要部の構成を示す正面図である。

【0004】

図3および図4に示すように、上記液晶プロジェクターは、白色光源11、コンデンサレンズ12、ダイクロイックミラー13、マイクロレンズアレイ基板14、液晶パネル15、フィールドレンズ16、投影レンズ17を備えており、画

像をスクリーン18に投影させるようになっている。

【0005】

白色光源11より照射された光はコンデンサレンズ12を介して平行光束となりダイクロイックミラー13に照射される。ダイクロイックミラー13は異なる角度で配置された3種のミラー13R・13G・13Bから構成されている。そして、ミラー13R・13G・13Bは、それぞれ赤・緑・青の色に対応する各波長の光を選択的に反射させるとともに、他の波長の光は透過する特性を有しており、光軸上に、赤・緑・青の順、すなわち、ミラー13R・13G・13Bの順に配置されている。

【0006】

上記液晶プロジェクターにおいて、上記ダイクロイックミラー13R・13G・13Bにより分割された各光束19はマイクロレンズアレイ基板14にそれぞれ異なった角度で入射する。そして、上記マイクロレンズアレイ基板14を通過した各光束19は、それぞれに対応した液晶パネル15上の開口部を通過した後に、フィールドレンズ16にて光軸を変換され、投影レンズ17を介してスクリーン18に投影される。

【0007】

しかしながら、上記マイクロレンズアレイ基板14では以下のようないくつかの問題が生じる。

【0008】

マイクロレンズアレイ基板14によって液晶パネル15の開口部に集束した各光束19は液晶パネル15を通過した後、大きな角度範囲で発散していく。このため大口径の投影レンズ17を用いなければ光利用効率が低下し画質の低下を招くこととなる。

【0009】

上記のような問題に対して、例えば、特許文献1には、図5に示すように、液晶パネル21と第1のマイクロレンズアレイ22の間に第2のマイクロレンズアレイ23を配置して、光束入射側の第1のマイクロレンズアレイ22によって集束された各光束24を、第2のマイクロレンズアレイ23で出射光の光軸方向が

平行となるように光軸を変換することで各光束24の発散を抑えて、大口径の投影レンズを用いることなく光利用効率の改善を図る方法が提案されている。

【0010】

また、上記特許文献1に開示されているような2層構造のマイクロレンズアレイ基板の製造方法については、例えば、特許文献2に開示された方法がある。

【0011】

以下に、上記2層構造のマイクロレンズアレイ基板の製造方法を、図6を参照して説明する。

【0012】

図6に示すように、まず、第1のマイクロレンズアレイ32の反転パターンが形成されたスタンパー35上に第1の紫外線硬化樹脂39を供給する（図6（a））。次に、その上からガラス基板37を押し付けて、第1の紫外線硬化樹脂39をスタンパー35とガラス基板37との間に広げた後、ガラス基板37を通して紫外線を照射する（図6（b））ことにより、第1の紫外線硬化樹脂39を硬化させて、第1のマイクロレンズアレイ32を形成する。そして、樹脂硬化後の第1のマイクロレンズアレイ32を、スタンパー35から剥離する（図6（c））。

【0013】

また、第2のマイクロレンズアレイ33は、上記第1のマイクロレンズアレイ32の形成方法と同様に形成する。具体的には、まず、第2のマイクロレンズアレイ33の反転パターンが形成されたスタンパー36上に第1の紫外線硬化樹脂39を供給する（図6（d））。次に、その上からガラス基板38を押し付けて第1の紫外線硬化樹脂39をスタンパー36とガラス基板38との間に広げて、ガラス基板38を通して紫外線を照射する（図6（e））ことにより、第1の紫外線硬化樹脂39を硬化させて、第2のマイクロレンズアレイ33を形成する。そして、樹脂硬化後の第2のマイクロレンズアレイ33をスタンパー36から剥離する（図6（f））。

【0014】

続いて、ガラス基板38上に形成された第2のマイクロレンズアレイ33の上

に第2の紫外線硬化樹脂40を供給して(図6(g))、第1のマイクロレンズアレイ32を下に向けたガラス基板37を第2の紫外線硬化樹脂40の上に重ねて加圧し、マイクロレンズアレイ32・33間の距離を調整した後、紫外線を照射することによって、第2の紫外線硬化樹脂40を硬化させたマイクロレンズアレイ基板が作製される(図6(h))。

【0015】

しかしながら、上記のような2層構造を有するマイクロレンズアレイ基板の製造方法では以下の問題点が発生する。

【0016】

具体的には、上記特許文献2に開示の製造方法においては、第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37と、第2のマイクロレンズアレイ33が形成されたガラス基板38とを別部品として作成して、その後に2枚のガラス基板を貼り合せることによりマイクロレンズアレイ基板を作製している。ところが、上記特許文献2には、マイクロレンズアレイ同士のアライメント方法については開示も示唆もされておらず、そのまま単純に重ねて貼り合せた場合には、第1のマイクロレンズアレイ32と第2のマイクロレンズアレイ33とに光軸や傾きのずれを生じさせ、光利用効率の低下、各光束の混色による解像度の低下を招くこととなる。

【0017】

この問題に対しては、ダイセットに上記ガラス基板を搭載して貼り合せる方法が考えられる。上記ダイセットを使用したマイクロレンズアレイの製造方法の具体例(第1の方法および第2の方法)について以下に説明する。

【0018】

第1の方法としては、図7に示すように、まず、ダイセットの上台101に第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37を、下台102に第2のマイクロレンズアレイ33が形成されたガラス基板38を固定する(図7(a))。そして、ガラス基板38上に第2の紫外線硬化樹脂40を供給した後(図7(b))、上台101を下台102に近接させて、第2の紫外線硬化樹脂40を第1と第2のマイクロレンズアレイ間に広げる(図7(c))。その後に紫

外線を照射して第2の紫外線硬化樹脂を硬化させることで、ガラス基板37と38とを、2つの基板の平行度を高精度に保った状態で貼り合せることができる。

【0019】

また、上記2層構造のマイクロレンズアレイ基板を製造する、第2の方法としては、図8に示すように、ダイセットの上台101と下台102との間に、スタンパー35および36をガイドポール103に沿って移動可能に保持された中間台104上に固定している。このとき、スタンパー35および36はそれぞれのマイクロレンズアレイ型同士が光軸調整をされた状態でダイセット上に保持されている。以上のような構成において、まず、上台101にガラス基板37を下台102にガラス基板38を固定する(図8(a))。次に、スタンパー35およびガラス基板38上に第1の紫外線硬化樹脂39を供給し(図8(b))、ガラス基板37をスタンパー35に、スタンパー36をガラス基板38にそれぞれ近接させる。このとき、下台102を固定しておき、上台101およびスタンパー35、36を下台102の方向に移動させている。そして、第1の紫外線硬化樹脂39をそれぞれのガラス基板とスタンパー間に押し広げ(図8(c))、紫外線を照射して第1の紫外線硬化樹脂39を硬化させる。その後に、ガラス基板37をスタンパー35から、スタンパー36をガラス基板38から剥離し(図8(d))、ガラス基板37上に第1のマイクロレンズアレイ32を、ガラス基板38上に第2のマイクロレンズアレイ33を形成する。次に、スタンパー35と36をダイセットから取り外し、ガラス基板38に形成された第2のマイクロレンズアレイ33上に第2の紫外線硬化樹脂40を供給する(図8(e))。そして、第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37が固定された上台101を下台102に近接させて、第2の紫外線硬化樹脂40を第1のマイクロレンズアレイ32と第2のマイクロレンズアレイ33の間に押し広げ(図8(f))、紫外線を照射して第2の紫外線硬化樹脂40を硬化させることにより、マイクロレンズアレイ基板を製造する。このような製造方法とすることでマイクロレンズアレイ同士の光軸と傾きを調整することができる。

【0020】

【特許文献1】

特開平7-181487号公報（公開日：1995年7月21日）

【0021】

【特許文献2】

特開2000-147500号公報（公開日：2000年5月26日）

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のダイセットを使用した第1および第2の製造方法においては以下の問題点が生じることとなる。

【0023】

まず、上記第1の方法では、ガラス基板37と38とにマイクロレンズアレイ32と33を形成した後に、ダイセットに固定するようになっているため、マイクロレンズアレイを形成する装置が別に必要となり装置コストが増加するという問題が生じる。また、上記問題に加えて、第1のマイクロレンズアレイ32が形成されたガラス基板37と第2のマイクロレンズアレイ33が形成されたガラス基板38とを貼り合せる際の光軸調整が毎回必要になることから、マイクロレンズアレイ基板の製造に長時間を要することとなり大量生産には不向きとなる。

【0024】

次に、第2の方法においては、1つの装置でマイクロレンズアレイ基板を製作することが可能であるが、ガラス基板37と38を貼り合せる際にスタンパー35と36をダイセットから取り外す必要があるため、再度スタンパーをダイセットに搭載する際にスタンパー同士のアライメントが必要となる。このため、第1の方法の課題と同じく大量生産には不向きとなる。またスタンパー35と36を取り外すために、ガラス基板37とスタンパー35、ガラス基板38とスタンパー36の距離を大きく取る必要があり、上台101やスタンパー35のダイセット内での移動距離が長くなるため、移動の際に生じる光軸や傾きのずれが大きくなってしまう恐れがある。

【0025】

本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、受裏と比べて、製造工程の数をより少なくすることにより、より簡単に大量生産を可能と

するマイクロレンズアレイ基板の製造方法および製造装置を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記の課題を解決するために、互いに対向している第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第1の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第2の透明基板と上記スタンパーとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制しており、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴としている。

【0027】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記の課題を解決するために、ダイセットに保持されている、互いに対向している第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第1の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第2の透明基板と上記スタンパーとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されていることを特徴としている。

【0028】

上記の構成によれば、ダイセットに保持されている透明基板に対して、両面に

マイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造している。具体的には、第1の透明基板と第2の透明基板とを対向させて配置するとともに、上記スタンパーを上記第1および第2透明基板の間に配置して、それぞれの透明基板上に光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイを形成した後にスタンパーを取り離す。そして、上記2つのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより製造するようになっている。すなわち、上記第1マイクロレンズアレイと第2マイクロレンズアレイとの間に、第3の光透過性樹脂からなるマイクロレンズが形成されることとなる。このとき、上記スタンパーは、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されているので、互いのレンズアレイ型の位置調整を行う必要がない。

【0029】

従って、従来のように、互いに異なるスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造する構成と比べて、ダイセットにスタンパーを取り付ける際、スタンパー同士の位置調整を行う必要がないので、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができる。また、従来よりも、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができるので、大量生産をより簡単に行うことができる。

【0030】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーが互いに平行となるように、上記第1の透明基板と上記第2の透明基板とを、上記スタンパーに対して移動させる構成がより好ましい。

【0031】

上記の構成によれば、第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーが互いに平行となるように保持している。従って、アライメントをしなくとも、第1の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイと第2の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイとの平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となる。これにより、2層構造のマイクロレンズアレイ基板を高精度且つ効率的に大量生産することが可能となる。

【0032】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記スタンパーの位置を固定した状態で、上記第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成する構成がより好ましい。

【0033】

上記の構成によれば、スタンパーの位置を固定した状態で、第1および第2の透明基板を移動させることにより、上記第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成するようになっている。これにより、例えば、一度取り外したスタンパーを再び取り付ける際に、スタンパーのアライメントをより簡単に行うことができる。これにより、より簡単にマイクロレンズアレイ基板の大量生産が可能となる。

【0034】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記第1の光透過性樹脂と第3の光透過性樹脂との硬化後の屈折率の差、および／または、上記第2の光透過性樹脂と第3の光透過性樹脂との屈折率の差は、0.1以上である構成がより好ましい。

【0035】

上記の構成によれば、上記第1の光透過性樹脂と上記第3の光透過性樹脂、および／または、上記第2の光透過性樹脂と上記第3の光透過性樹脂の、それぞれの硬化後の屈折率差を0.1以上とすることで、第1のマイクロレンズアレイの集光特性と第2のマイクロレンズアレイの光軸変換特性を高めることができため、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。

【0036】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記の課題を解決するため、互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板とに、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が第3の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ

基板の製造装置であって、第1および第2の透明基板を、互いに対向させるよう に、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記第1およ び第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー を保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタ ンパー保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制す る規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1お よび第2の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに 、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されている とともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成していることを特徴 としている。

【0037】

上記の構成によれば、上記スタンパーの両面に異なるマイクロレンズアレイ型 が形成されている。従って、従来の製造装置に比べて、マイクロレンズアレイ型 同士のアライメントを行う必要がない。従って、従来よりも、より簡単にマイク ロレンズアレイ基板を製造することができる。

【0038】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンパー保持手段は 、スタンパーを、第1の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保 持している構成がより好ましい。

【0039】

上記の構成によれば、上記スタンパー保持手段は、スタンパーを第1の透明基 板の基板面に垂直な方向に対して回動することができるように保持している。こ れにより、例えば、マイクロレンズアレイが形成された第1および第2の透明基 板を第3の光透過性樹脂にて貼りあわせる際に、スタンパーを回動させることで 、第1および第2の透明基板の間から退避させることができる。従って、上記従 来のような、スタンパーを取り外して退避させる構成に比べて、より簡単に退避 させることができるとともに、装置を小型化することができる。また、例えば、 スタンパーを、上記第1および第2の透明基板の間に配置する際に、スタンパー 保持手段の一端が保持されているので、より簡単に、上記スタンパーを精度よく

配置させることができる。また、スタンパーを第1の透明基板の基板面と平行な方向に退避させてるので、スタンパーから第1および第2の透明基板を剥がす際に、該第1の透明基板と第2の透明基板との移動距離を短くすることができる。これにより、移動の際に生じる、第1および第2の透明基板の光軸や傾きのずれを最小限に抑えることが可能となる。

【0040】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンパーの厚さは、1～20mmの範囲内である構成がより好ましい。

【0041】

上記スタンパーの厚さを1～20mmとすることで、スタンパーの破損を防止でき、また、第1および第2の透明基板の移動量を少なくすることで各透明基板とスタンパーの平行度、相対位置精度を高精度に保つことが可能となる。

【0042】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図2に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0043】

本実施の形態にかかるマイクロレンズ基板の製造装置は、互いに対向している一対の透明基板に、光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されているとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が他の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、上記一対の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記一対の透明基板の間に備えられている、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、一方の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようにになっているとともに、

上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0044】

具体的には、互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板とに、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイがそれぞれ形成されるとともに、上記互いのマイクロレンズアレイの間が第3の光透過性樹脂にて固定されてなるマイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造装置であって、第1および第2の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記第1および第2の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に対して垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、上記スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0045】

以下に、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造装置を、図2に示す、ダイセット100として説明する。ダイセットは、成形に使用される治具であり、上台と下台とのすくなくとも一方がガイドポールに沿って高精度に移動可能に構成されたものである。

【0046】

図2は本実施の形態におけるダイセット100（マイクロレンズアレイ基板の製造装置）の構成を示している。具体的には、上記ダイセット100は、上台101（第1の保持手段）、下台102（第2の保持手段）、中間台104（スタンパー保持手段）、スタンパー1およびガイドポール103（規制部材）を備えている。

【0047】

上台101は、第1の透明基板2を保持するようになっている。そして、下台102は、第2の透明基板3を保持するようになっている。具体的には、上台101の基板載置面に第1の透明基板2を載置するようになっており、下台102の基板載置面に、第2の透明基板3を載置するようになっている。この上台101の基板載置面と下台102の基板載置面とは、それぞれが平面であり、かつ、互いに平行になるように対向している。なお、上記第1の透明基板2と第2の透明基板3とは、光透過性を有するものであれば特に限定されるものではなく、互いに同じ材料で構成されていてもよく、また、互いに異なる材料で構成されていてもよい。上記第1の透明基板2と第2の透明基板3としては、例えば、ガラス基板やプラスチック基板等が挙げられる。

【0048】

そして、上記上台101および下台102は、すくなくとも1本のガイドポール103に沿って、第1の透明基板2の基板面に対して垂直な方向（上下方向）に移動可能となっている。つまり、上記ダイセット100は、上記第1の透明基板2と第2の透明基板3とを、常に、互いに平行な関係を満足した状態で移動させることができるようになっている。なお、上記第1の透明基板2の基板面とは、基板載置面を示している。

【0049】

中間台104は、スタンパー1を保持している。具体的には、中間台104は、スタンパー1が、上記第1および第2の透明基板2、3に対して互いに平行となるように、スタンパー1を保持している。上記中間台104は、ガイドポールに取り付けられており、かつ、上台101および下台102の間に設けられている。そして、本実施の形態では、中間台104は、ガイドポール103に、その位置を固定した状態で取り付けられている。具体的には、中間台104は、ガイドポール上を上下方向に移動しないように取り付けられている。しかし、該中間台104は、1つのガイドポール103を中心に回動可能に設けられている。つまり、上記中間台104は、ガイドポール103上を上下方向に移動することはないが、回動可能に設けられている。この中間台104は、スタンパー1を保持している。具体的には、中間台104は、スタンパー1を第1の透明基板2と第

2の透明基板3との間に配置させることができるように、該スタンパー1を保持している。従って、スタンパー1も上記中間台104と同様に、上記1つのガイドポール103を中心に回動可能となっている。そして、上記第1および第2の透明基板2、3は、スタンパー1に対して、常に互いに平行な関係を満たすよう移動するようになっている。

【0050】

なお、以下の説明では、中間台104から見て、上台101が設けられている方向を上方向、下台102が設けられている方向を下方向、ガイドポールの伸びている方向に対して直交する方向を横方向として説明する場合がある。従って、上記スタンパー1は、横方向に回動可能になっている。

【0051】

本実施の形態にかかるスタンパー1について説明する。上記スタンパー1は、両面に、マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。具体的には、スタンパー1の第1の透明基板2と対向している面には、第1のマイクロレンズアレイ型が形成されている。また、スタンパー1の第2の透明基板3と対向している面には、第2のマイクロレンズアレイ型が形成されている。この上記第1および第2のマイクロレンズアレイ型とは、マイクロレンズアレイを作製するための型であり、マイクロレンズアレイの反転パターンが形成されている。

【0052】

そして、上記第1の透明基板2と第1のマイクロレンズアレイ型との間に、第1の光透過性樹脂を充填して、両者を、該光透過性樹脂を介して密着させることにより、第1のマイクロレンズアレイ2aが形成されることとなる。また、同様に、上記第2の透明基板3と第2のマイクロレンズアレイ型との間に第2の光透過性樹脂を充填して、両者を、該光透過性樹脂を介して密着させることにより、第2のマイクロレンズアレイ3aが形成されることとなる。

【0053】

そして、上記第1のマイクロレンズアレイ2aと第2のマイクロレンズアレイ3aとを、第3の光透過性樹脂を介して密着させることにより、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板を構成している。

【0054】

上記第1、第2および第3の光透過性樹脂の材料としては、光透過性の樹脂であれば、特に限定されるものではない。具体的には、紫外線硬化樹脂や、熱硬化樹脂等を用いることができる。

【0055】

また、本実施の形態では、スタンパー1を保持した中間台104を横方向に移動させる構成とすることで、図2(b)および図2(c)に示すように、スタンパー1を取り外す場合と比較して、上下方向にスペースを大きく必要とせず、第1の透明基板2と第2の透明基板3との移動距離を短くすることが可能となり、移動の際に生じるマイクロレンズアレイ同士の光軸と傾きのずれを最小限に抑えることが可能となる。

【0056】

本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法について以下に説明する。なお、以下の説明では、第1の光透過性樹脂と第2の光透過性樹脂と同じ材料を用いている構成について説明する。具体的には、第1の光透過性樹脂と第2の光透過性樹脂として、第1の紫外線硬化樹脂4を用いて、また、第3の光透過性樹脂として、第2の紫外線硬化樹脂5を用いる構成について説明する。

【0057】

本実施の形態にかかる、マイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されている第1および第2の透明基板2、3に対して、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー1を用いて、第1の透明基板と上記スタンパーとの間、および、第2の透明基板と上記スタンパーとの間に、第1または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパー1を退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを用いて、上記第1の透明基板2とスタンパー1の第1マイクロレンズ

アレイ型が形成されている面との間、および、上記第2の透明基板3とスタンパー1の第2マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に、それぞれ、第1光透過性樹脂または第2光透過性樹脂を供給する樹脂供給工程と、上記第1の透明基板2とスタンパー1と、および、上記第2の透明基板3とスタンパー1とを、それぞれ、第1光透過性樹脂および第2光透過性樹脂とを介して密着させる密着工程と、上記第1の光透過性樹脂および第2の光透過性樹脂とを硬化させてマイクロレンズアレイを形成する形成工程と、上記スタンパー1から上記第1の透明基板2および第2の透明基板3を剥がす剥離工程と、上記スタンパーを第1の透明基板2と第2の透明基板3との間から退避させる退避工程と、上記第1の透明基板2および第2の透明基板3の、互いのマイクロレンズアレイが形成されている面の間に第3の光透過性樹脂を供給する第3樹脂供給工程と、上記第1の透明基板2と第2の透明基板3とを、第3の光透過性樹脂を介して密着させる基板密着工程と、上記第3の光透過性樹脂を硬化させる第3樹脂硬化工程とを含む方法である。

【0058】

本実施の形態にかかるマイクロアレイ基板の製造方法では、図1(a)に示すように、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー1、第1の透明基板2および第2の透明基板3が、それぞれが平行度を保った状態で、所定の位置Xに保持されている。換言すると、第1および第2の透明基板2、3が、上記所定の位置Xに存在しているときには、スタンパー1、第1の透明基板2および第2の透明基板3は、互いに平行に配置されている。そして、スタンパー1は、上下方向に移動することなく、回動可能に固定されるとともに、第1および第2の透明基板2、3は、上記所定の位置Xからスタンパー1までの間を移動可能になっている。

【0059】

以下に、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法について、図1を参照して説明する。

【0060】

まず、図1(a)に示すように、第1および第2の透明基板2、3が所定の位

置Xに配置されているとき、スタンパー1と第2の透明基板3上にそれぞれ第1の紫外線硬化樹脂4を供給する（樹脂供給工程）。そして、第1の透明基板2と第2の透明基板3とをスタンパー1に押し付けることで第1の紫外線硬化樹脂4を、第1の透明基板2とスタンパー1との間および第2の透明基板とスタンパーとの間に広げる（密着工程）。そして、図1（b）に示すように、第1の透明基板2および第2の透明基板3を通して、紫外線を照射して、第1の紫外線硬化樹脂4を硬化させる。これにより、第1の透明基板2上に第1のマイクロレンズアレイ2aを、第2の透明基板3上に第2のマイクロレンズアレイ3aをそれぞれ形成する（形成工程）。

【0061】

次に、図1（c）に示すように、第1の透明基板2と第2の透明基板3とを所定の位置Xに移動させて、スタンパー1から上記第1の紫外線硬化樹脂4を剥がす（剥離工程）。そして、図1（d）に示すように、スタンパー1を第1の透明基板2と第2の透明基板3との間から退避させる（退避工程）。その後に、図1（e）に示すように、第2の透明基板3上に形成された第2のマイクロレンズアレイ3a上に第2の紫外線硬化樹脂5を供給する（第3樹脂供給工程）。次に、第1の透明基板2を第2の透明基板3に押し付けて、第2の紫外線硬化樹脂5を第1の透明基板2上に形成された第1のマイクロレンズアレイ2aと第2の透明基板3上に形成された第2のマイクロレンズアレイ3aの間に広げる（基板密着工程）。そして、図1（f）に示すように、紫外線を照射することで、第2の紫外線硬化樹脂5を硬化させ、第1の透明基板2と第2の透明基板3とを貼り合せることでマイクロレンズアレイ基板を製造する（第3樹脂硬化工程）。

【0062】

このとき、各工程における、第1の透明基板2と第2の透明基板3との、所定の位置Xからの移動および所定の位置Xへの移動は、平行度と相対位置とを保った状態で移動される。このようなスタンパー1、第1の透明基板2および第2の透明基板3を互いに平行度と相対位置とを保った状態で移動させる方法としては、例えば、成型に使用されるダイセット等にそれぞれを固定する方法が利用できる。

【0063】

尚、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー1の製造方法としては、例えば、以下に説明する3つの方法等が挙げられる。具体的には、第1の方法としては、まず、基板片面にフォトリソグラフィー法により第1のマイクロレンズアレイ型とアライメントマークのレジストパターンを形成する、その後にR I E (Reactive-Ion-Etching) やウェットエッティング等で基板上にマイクロレンズアレイ型とアライメントマークを形成する。この基板の裏面にも同様の工程を繰り返すことで両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー1を形成する。

【0064】

第2の方法としては、上記と同様の方法で片面にマイクロレンズアレイ型とアライメントパターンを形成した2枚の基板同士を貼り合せることによりスタンパー1を形成する。

【0065】

第3の方法としては、上記と同様の方法で片面に第1のマイクロレンズアレイ型とアライメントパターンを形成した基板を作成し、この基板のマイクロレンズアレイ型を形成していない面にレジストや紫外線硬化樹脂を塗布し、第1のマイクロレンズアレイ型側から露光光源の光を入射させ、第1のマイクロレンズアレイ型の集光特性を利用して第2のマイクロレンズアレイパターン型を形成するセルフアライメント露光法によりスタンパー1を形成する。

【0066】

上記第1と第2のスタンパー製造方法においては、第1のマイクロレンズアレイ型と同時に形成したアライメントマークを基準として第2のマイクロレンズアレイ型をアライメントする必要が生じるが、アライメント作業はスタンパー1の作成時に行うのみであるため、マイクロレンズアレイ基板の作成時にはアライメントを行う必要はないため量産性に影響を及ぼすことは無い。

【0067】

また、上記透明基板上にマイクロレンズアレイを形成する方法としては、上記説明のフォトリソグラフィー法以外に、例えば、①透明基板上にレジストや熱硬

化樹脂を滴下し加熱することでレンズパターンを形成する熱ダレ法、②透明基板上に紫外線硬化樹脂を用いてレンズパターンを形成する2P(Photo-Polymerization)法、③機械加工で作成する方法等の様々な方法挙げられる。そして、これら製造方法は、マイクロレンズアレイ基板の製造に用いる樹脂材料の特性に応じて、適宜選択すればよい。

【0068】

上記説明では、第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1との間に、まず、第1の紫外線硬化樹脂4を供給した後に、上記第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1とを樹脂を介して密着させる方法について説明した。しかしながら、第1および第2マイクロレンズアレイ2a、3aを形成する方法としては、上記に限定されるものではなく、例えば、第1または第2の透明基板2、3とスタンパー1との間隔を、最終的に形成するマイクロレンズアレイの厚さに調整しておき、この中に、紫外線硬化樹脂(光透過性樹脂)を、隙間なく供給することにより形成してもよい。

【0069】

以上のように、本実施の形態にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されている、互いに対向している第1および第2の透明基板2、3の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー1を配置して、第1の透明基板2と上記スタンパー1との間、および、第2の透明基板3と上記スタンパー1との間に、第1または第2の光透過性樹脂2、3からなる第1および第2マイクロレンズアレイ2a、3aをそれぞれ形成した後、スタンパー1を退避させて、互いのマイクロレンズアレイ間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている上記スタンパー1を用いて、第1の透明基板2とスタンパー1との間に、第1の光透過性樹脂からなる、第1マイクロレンズアレイ2aを形成する第1アレイ形成工程と、第2の透明基板3とスタンパー1との間に、第2の光透過性樹脂からなる、第2マイクロレンズアレイ3aを形成する第2アレイ形成工程と、上記第1マイクロ

レンズアレイ2aと第2マイクロレンズアレイ3aとの間からスタンパーを剥がして退避させる取り除き工程（剥離工程・退避工程）と、上記第1マイクロレンズアレイ2aと第2マイクロレンズアレイ3aとの間を、第3の光透過性樹脂で固定する固定工程（第3樹脂硬化工程）とを含む方法である。

【0070】

より具体的には、ダイセットに保持されている、互いに対向している第1および第2の透明基板2、3の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパー1を配置して、第1の透明基板2と上記スタンパー1との間、および、第2の透明基板3と上記スタンパー1との間に、第1および第2の光透過性樹脂2、3からなる第1および第2マイクロレンズアレイ2a、3aをそれぞれ形成して、互いのマイクロレンズアレイ間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている上記スタンパー1を用いて、上記第1の透明基板2と上記スタンパー1の第1マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に第1の光透過性樹脂を供給する第1樹脂供給工程と、上記第2の透明基板3と上記スタンパー1の第2マイクロレンズアレイ型が形成されている面との間に第2の光透過性樹脂を供給する第2樹脂供給工程と、上記第1の透明基板2と上記スタンパー1とを第1の光透過性樹脂を介して密着させる第1樹脂密着工程と、上記第2の透明基板3と上記スタンパー1とを第2の光透過性樹脂を介して密着させる第2樹脂密着工程と、上記第1および第2の光透過性樹脂を硬化させることにより、それぞれのマイクロレンズアレイを形成する形成工程と、上記スタンパーから、上記第1の透明基板および第2の透明基板に形成された、それぞれのマイクロレンズアレイを剥がす剥離工程と、上記スタンパー1を上記第1の透明基板2と上記第2の透明基板3とに形成されたマイクロレンズアレイの間から退避させる退避工程と、上記第1の透明基板2および第2の透明基板3の、互いのマイクロレンズアレイが形成されている面の間に第3の光透過性樹脂を供給する第3樹脂供給工程と、上記第1の透明基板2と上記第2の透明基板3とを第3の光透過性樹脂を介して密着させる第3樹脂密着工程と、

上記第3の光透過性樹脂を硬化させる第3樹脂硬化工程とを行う方法である。

【0071】

このように、両面にマイクロレンズアレイ型が形成されたスタンパー1に第1の透明基板2と第2の透明基板3とを、第1の紫外線硬化樹脂4を介して押し付けた後、すなわち、第1および第2の透明基板2、3と、スタンパー1との間に、第1の紫外線硬化樹脂4を供給した後、これら第1および第2の透明基板2、3に紫外線を照射することにより、第1の紫外線硬化樹脂4を硬化させる。そして、第1の紫外線硬化樹脂4を硬化させた後に、スタンパー1から第1の透明基板2および第2の透明基板3を剥離させて、第1の透明基板2上に第1のマイクロレンズアレイ2aを、第2の透明基板3上に第2のマイクロレンズアレイ3aを形成する。そして、第1の透明基板2と第2の透明基板3とを第2の紫外線硬化樹脂5を介して押し付けて紫外線を照射することで、第2の紫外線硬化樹脂5を硬化させてマイクロレンズアレイ基板を製造する。これにより、簡易的また少數の工程で2層構造のマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となる。

【0072】

また、上記の製造方法において、上記第1の透明基板と上記第2の透明基板および上記スタンパーを、樹脂供給工程、および、剥離工程で、所定の位置にて保持するようになっていることがより好ましい。

【0073】

つまり、両面にマイクロレンズアレイが形成されたスタンパー1と第1の透明基板2と第2の透明基板3とを、それぞれの平行度と相対位置を保った状態で保持し、各工程ごとに所定の位置Xから移動、所定の位置Xへ移動させることができがより好ましい。換言すると、予め、互いの平行度が保たれた状態を設定しておき、この場所から移動、また、この場所への移動を行うことにより、例えば、マイクロレンズアレイ基板を連続して製造する場合でも、毎回アライメントをしなくても、第1と第2の透明基板2、3上に形成される第1のマイクロレンズアレイ2aと第2のマイクロレンズアレイ3aの平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となり、効率的に大量生産することが可能となる。

【0074】

また、初期状態において、例えば、第1の透明基板2と第2の透明基板3との相対位置がずれていたとしても、第1のマイクロレンズアレイ2aと第2のマイクロレンズアレイ3aとの相対位置には何の影響も及ぼさないため、基板を高精度に位置決めする必要が無く生産に要する時間を短縮することが可能となる。

【0075】

更に、第1の紫外線硬化樹脂4と第2の紫外線硬化樹脂5に硬化後の屈折率差が0.1以上となる紫外線硬化樹脂を使用することで、第1のマイクロレンズアレイ2aの集光特性と第2のマイクロレンズアレイ3aの光軸変換特性を高めることができるために、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。また、特に、第2の紫外線硬化樹脂5の硬化後の屈折率が、第1の紫外線硬化樹脂4の硬化後の屈折率が、0.1以上大きいことがより好みい。

【0076】

尚、本実施の形態に用いられるスタンパー1の厚さとしては、1~20mmの範囲内であることが好ましい。スタンパー1の厚さが1mmを下回る場合には、第1の透明基板2および第2の透明基板3をスタンパー1から剥離する際に、該スタンパー1が破損してしまう恐れがある。一方、スタンパー1の厚さが20mmを超える場合には、第1の透明基板2と第2の透明基板3との所定の位置Xからの移動距離が長くなってしまい、第1の透明基板2と第2の透明基板3との間の平行度および相対位置精度が悪化してしまう恐れがある。この移動距離とは、基板がセットされる位置から最終的に2枚の基板を貼り合せる位置までの距離を示している。

【0077】

また、本実施の形態のマイクロレンズアレイ基板の製造方法では、第1マイクロレンズアレイ2aと第2マイクロレンズアレイ3aとを同一の第1の紫外線硬化樹脂4を用いて形成する方法について説明した。しかしながら、第1マイクロレンズアレイ2aと第2マイクロレンズアレイ3aとは、必ずしも同じ樹脂材料を使用する必要はなく、例えば、それぞれのマイクロレンズアレイの形成に、異

なる紫外線硬化樹脂を使用しても良い。この場合、真中の紫外線硬化樹脂の硬化後の屈折率が最も高くなるように、上記樹脂を選択することがより好ましい。

【0078】

また、本実施の形態では、液晶パネル部の形成については説明していないが、例えば、スタンパー1に、マイクロレンズアレイ型とともに、アライメントマークを形成しておくことで、マイクロレンズアレイ基板にアライメントマークを形成することができる。そして、このアライメントマークを基準として液晶パネル部を形成（搭載）することで、マイクロレンズアレイと液晶パネル部とのアライメントをより簡単に行うことができる。

【0079】

また、上記の説明では、スタンパー1に対して第1の透明基板2と第2の透明基板3を上下方向に移動させているが、例えば、①第1の透明基板2に対してスタンパー1および第2の透明基板3を移動させる方法、②第2の透明基板3に対してスタンパー1および第1の透明基板2を移動させる方法であってもよい。しかし、これら移動方法のうち、マイクロアレイ基板を製造する際、スタンパー1は第1の透明基板2と第2の透明基板3の間からの退避させる必要があり、スタンパー1を上下移動させる場合には上下方向と横方向との2軸の高精度移動が必要となるため、マイクロレンズアレイ基板の製造装置の構造が複雑となる。このため、第1の透明基板2と第2の透明基板3とを、スタンパー1に対して移動させる方法が最も好ましい。

【0080】

また、上記退避工程では、スタンパー1を、上記剥離工程における第1の透明基板2（または、第2の透明基板3）の移動方向（剥離方向）と直交する方向に退避させることがより好ましい。スタンパー1を第1の透明基板2または、第2の透明基板3の移動方向に対して、直交する方向に退避させることにより、マイクロレンズアレイ基板の製造装置の装置の小型化を図ることができる。

【0081】

また、上記説明では、ガイドポール103が2本である構成について説明したが、ガイドポールの本数については、特に限定されるものではなく、上記第1の

透明基板2、第2の透明基板3およびスタンパー1が互いに平行に移動することができるようになっていればよい。

【0082】

また、上記マイクロレンズアレイ基板の製造において、互いのマイクロレンズアレイ間を第3の光透過性樹脂で固定する際には、第1および第2の透明基板2、3の間から上記スタンパー1を取り離す必要がある。そして、次のマイクロレンズアレイ基板を製造する際には、再び、第1および第2の透明基板の間に上記スタンパー1を取り付ける（セットする）必要がある。本実施の形態では、スタンパー1を、第1の透明基板2（第2の透明基板3）の移動方向に対して、直交する面内を回動するように取り付けている。具体的には、スタンパー1を保持している中間台104の一端を、ダイセットに（固定）保持した状態、すなわち、ダイセットに取り付けた状態で、回転移動させている。従って、上記スタンパー1を再び取り付ける際には、ダイセットに取り付けられていない中間104の他端を、該ダイセットに取り付けるだけで済む。従って、従来と比べて、第1および第2の透明基板2、3と、スタンパー1との位置調整をより簡単に行うことができる。

【0083】

また、本発明にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、互いに対向している第1の透明基板と第2の透明基板との間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、第1の光透過性樹脂または第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、上記スタンパーを退避させて、互いのマイクロレンズアレイの間を第3の光透過性樹脂で固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造するマイクロレンズアレイ基板の製造方法であって、第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するようになっており、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されているであってもよい。

【0084】

また、本発明にかかるマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、ダイセットに保持されており、かつ、互いに対向している一対の透明基板の間に、マイクロレンズアレイ型が形成されているスタンパーを配置して、一方の透明基板と上記スタンパーとの間、および、他方の透明基板と上記スタンパーとの間に、光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成した後、スタンパーを上記一対の透明基板の間から退避させて、上記マイクロレンズアレイの間を他の光透過性樹脂を用いて固定することにより、マイクロレンズアレイ基板を製造する製造方法であって、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されているあってもよい。

【0085】

【発明の効果】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、以上のように、第2の透明基板の移動を、第1の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制するとともに、第1の透明基板の移動を、第2の透明基板の基板面に直交する方向のみに規制し、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0086】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、以上のように、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されるとともに、他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0087】

従って、従来のように、互いに異なるスタンパーを用いて、マイクロレンズアレイ基板を製造する構成と比べて、ダイセットにスタンパーを取り付ける際、スタンパー同士の位置調整を行う必要がないので、より少ない工程、かつ、より簡単に2層構造の上記基板を製造することができるという効果を奏する。また、従来よりも、より少ない工程、かつ、より簡単に上記基板を製造することができるるので、大量生産をより簡単に行うことができるという効果を併せて奏する。

【0088】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、第1の透明基板、第2の透明基板およびスタンパーが互いに平行となるように保持することで、アライメントをしなくとも第1の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイと第2の透明基板上に形成されるマイクロレンズアレイの平行度および相対位置が高精度に保たれた状態でマイクロレンズアレイ基板を製造することが可能となり、2層構造のマイクロレンズアレイ基板を高精度且つ効率的に大量生産することが可能となる。

【0089】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記スタンパーの位置を固定した状態で、上記第1および第2の光透過性樹脂からなるマイクロレンズアレイをそれぞれ形成することで、基板とスタンパーとの間の平行度、相対位置精度を高精度に保つことができる。

【0090】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造方法は、上記第1の光透過性樹脂と上記第3の光透過性樹脂と、および／または、上記第2の光透過性樹脂と上記第3の光透過性樹脂との、硬化後の屈折率差をそれぞれ0.1以上とすることで、第1のマイクロレンズアレイの集光特性と第2のマイクロレンズアレイの光軸変換特性を高めることができるために、更なる光利用効率の向上と各光束の混色低減による高解像度化が可能となる。

【0091】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、以上のように、第1および第2の透明基板を、互いに対向させるように、それぞれの透明基板を保持する第1および第2の保持手段と、上記第1および第2の透明基板の間に、スタンパーを保持するスタンパー保持手段と、第1の保持手段、第2の保持手段およびスタンパー保持手段の移動を、第1の透明基板の基板面に垂直な方向に規制する規制部材とを備え、上記スタンパー保持手段は、スタンパーを上記第1および第2の保持手段の間から退避させることができるようになっているとともに、上記スタンパーは、一方の面に第1マイクロレンズアレイ型が形成されているとともに、

他方の面に第2マイクロレンズアレイ型が形成されている構成である。

【0092】

それゆえ、従来よりも、より簡単にマイクロレンズアレイ基板を製造することができるという効果を奏する。

【0093】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記スタンパー保持手段は、スタンパーを、第1の透明基板の基板面に垂直な方向を軸として回動可能に保持することにより、上記従来のような、スタンパーを取り外して退避させる構成に比べて、より簡単に退避させることができるとともに、装置を小型化することができる。

【0094】

本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造装置は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造方法において、上記スタンパーの厚さを1～20mmとすることで、スタンパーの破損を防止でき、また、第1および第2の透明基板の移動量を少なくすることで各透明基板とスタンパーの平行度、相対位置精度を高精度に保つことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)～(f)は、本発明のマイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図2】

(a)は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造装置の概略の構成を示す正面図であり、(b)は、上記マイクロレンズアレイ基板の製造装置におけるスタンパーを退避させた状態の概略を示す正面図であり、(c)は、本発明と従来の製造装置とを比較するための、従来の製造装置の概略を示す正面図である。

【図3】

従来の液晶プロジェクターの構成を示す正面図である。

【図4】

上記従来の液晶プロジェクターに搭載されるマイクロレンズアレイ基板の要部

の構成を示す正面図である。

【図5】

従来のマイクロレンズアレイ基板の他の構成を示す正面図である。

【図6】

(a)～(h)は、従来の、マイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図7】

(a)～(c)は、従来のダイセットを使用したマイクロレンズアレイ基板の製造工程を示す正面図である。

【図8】

(a)～(h)は、従来の、ダイセットを使用したマイクロレンズアレイ基板の他の製造工程を示す正面図である。

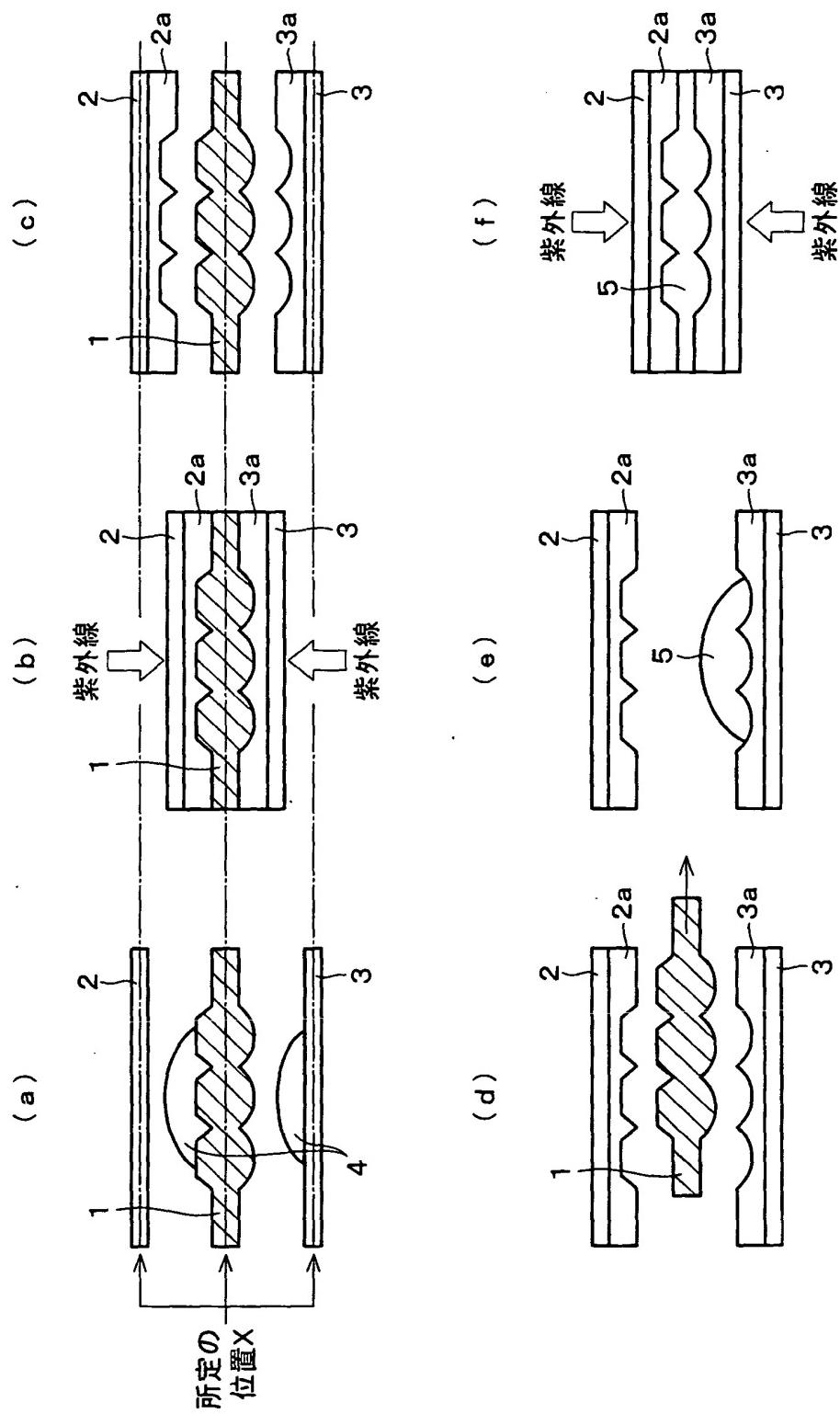
【符号の説明】

1、35、36	スタンパー
2、	第1の透明基板
2a、22、32	第1のマイクロレンズアレイ
3、	第2の透明基板
3a、23、33	第2のマイクロレンズアレイ
4、39	第1の紫外線硬化樹脂
5、40	第2の紫外線硬化樹脂
11、	白色光源
12、	コンデンサレンズ
13R、13G、13B	ダイクロイックミラー
14、	マイクロレンズアレイ基板
15、21	液晶パネル
16、	フィールドレンズ
17、	投影レンズ
18、	スクリーン

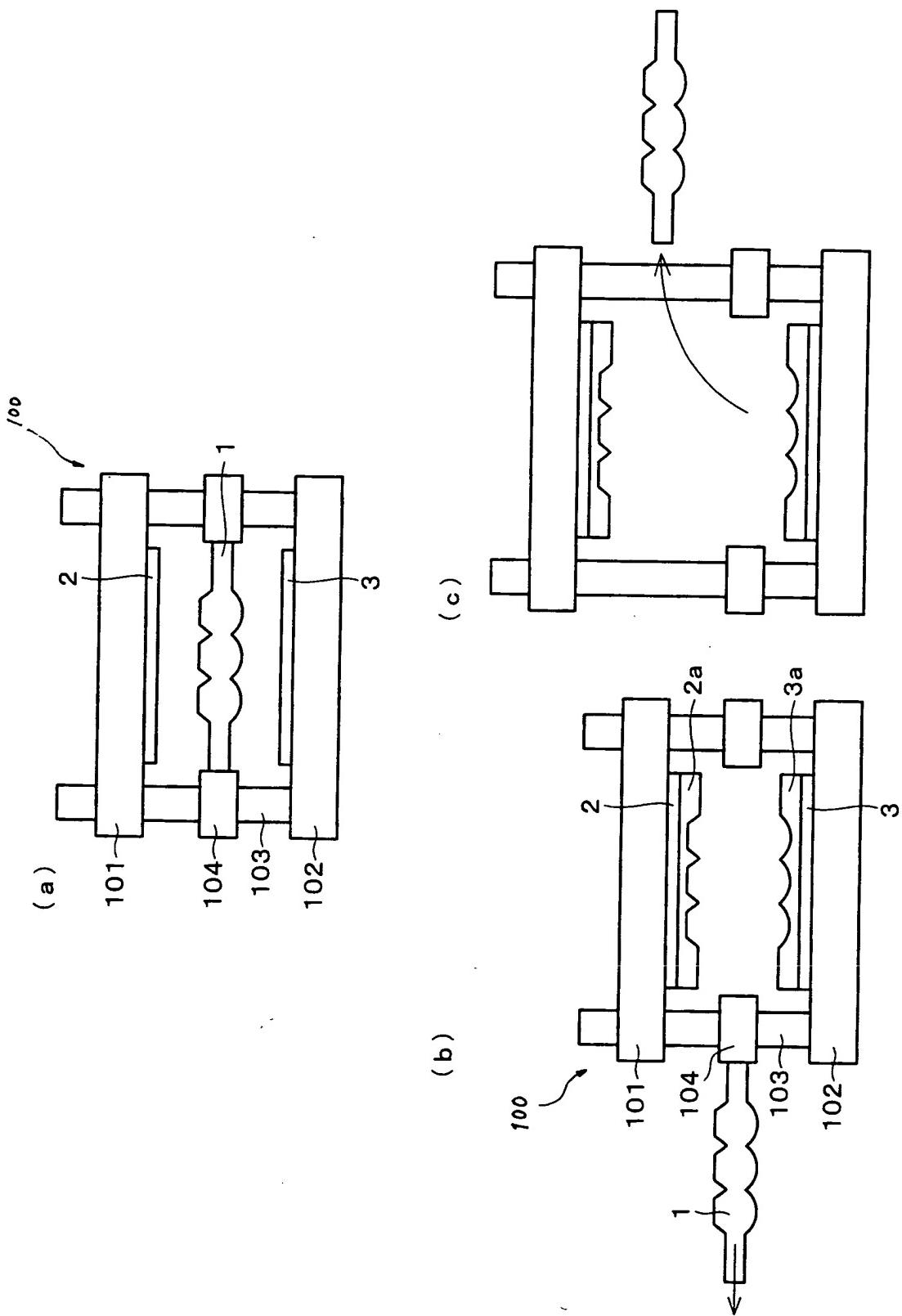
19、24	光束
37、38	ガラス基板
100	ダイセット
101、201	上台
102、202	下台
103、203	ガイドポール
104、204	中間台

【書類名】 図面

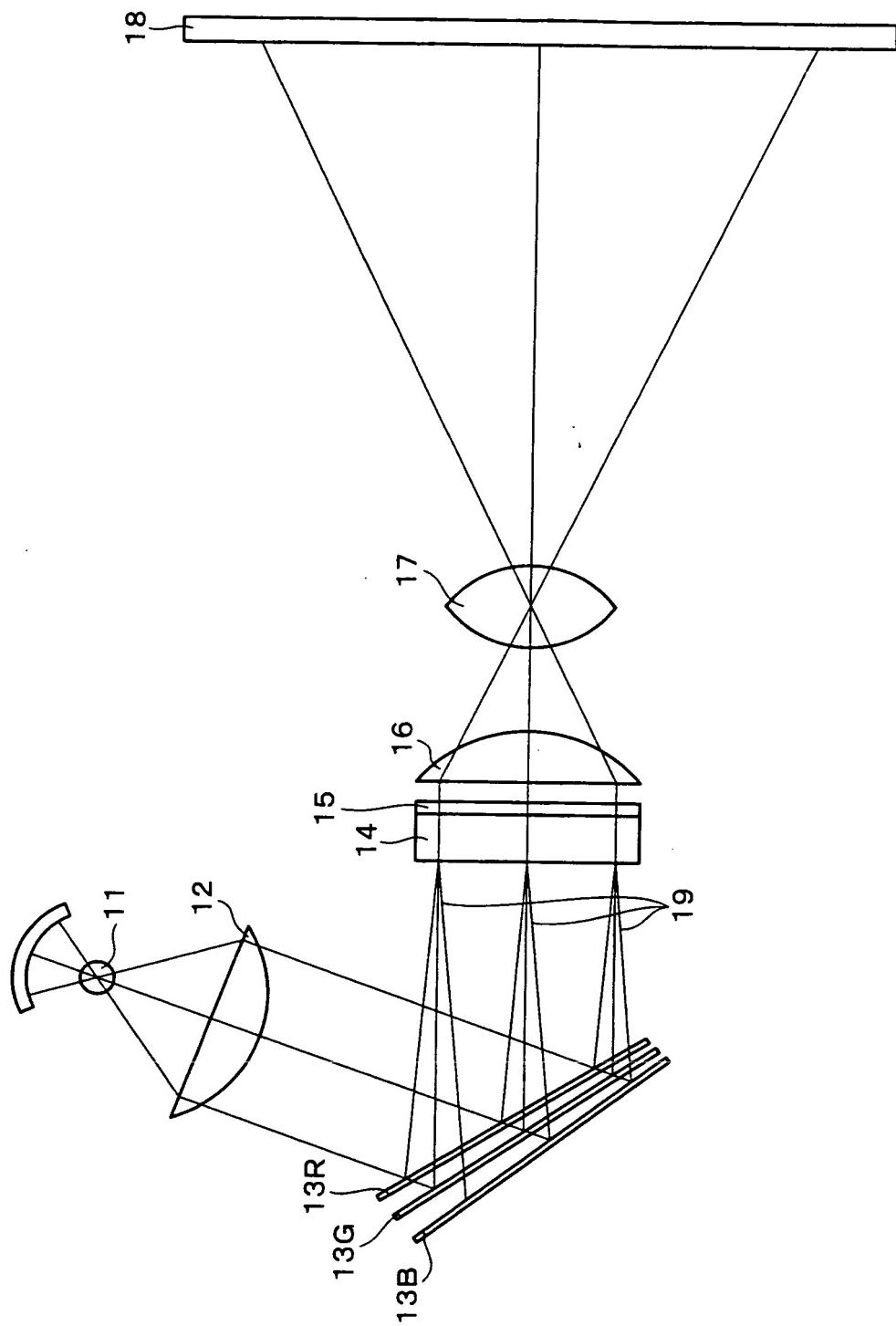
【図1】



【図2】

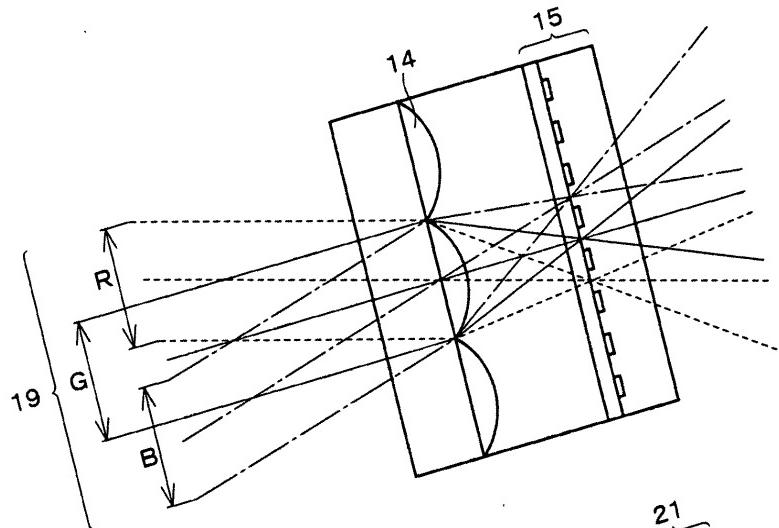


【図3】

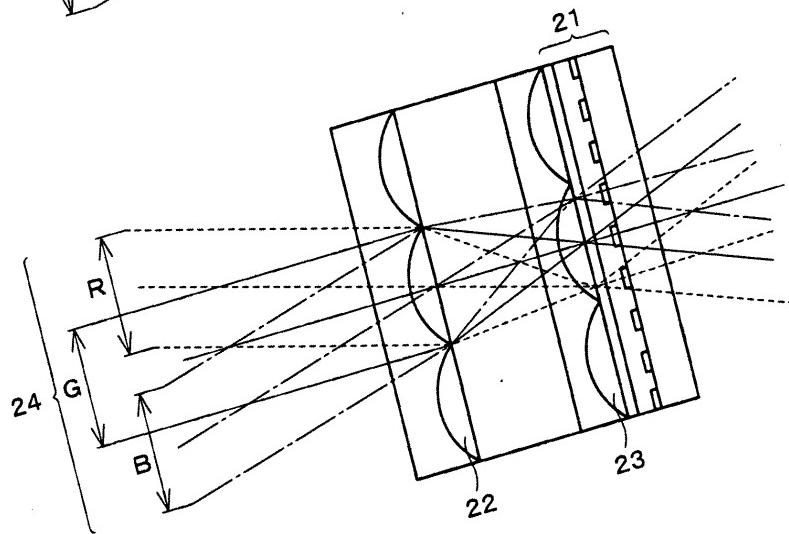


特2002-330010

【図4】

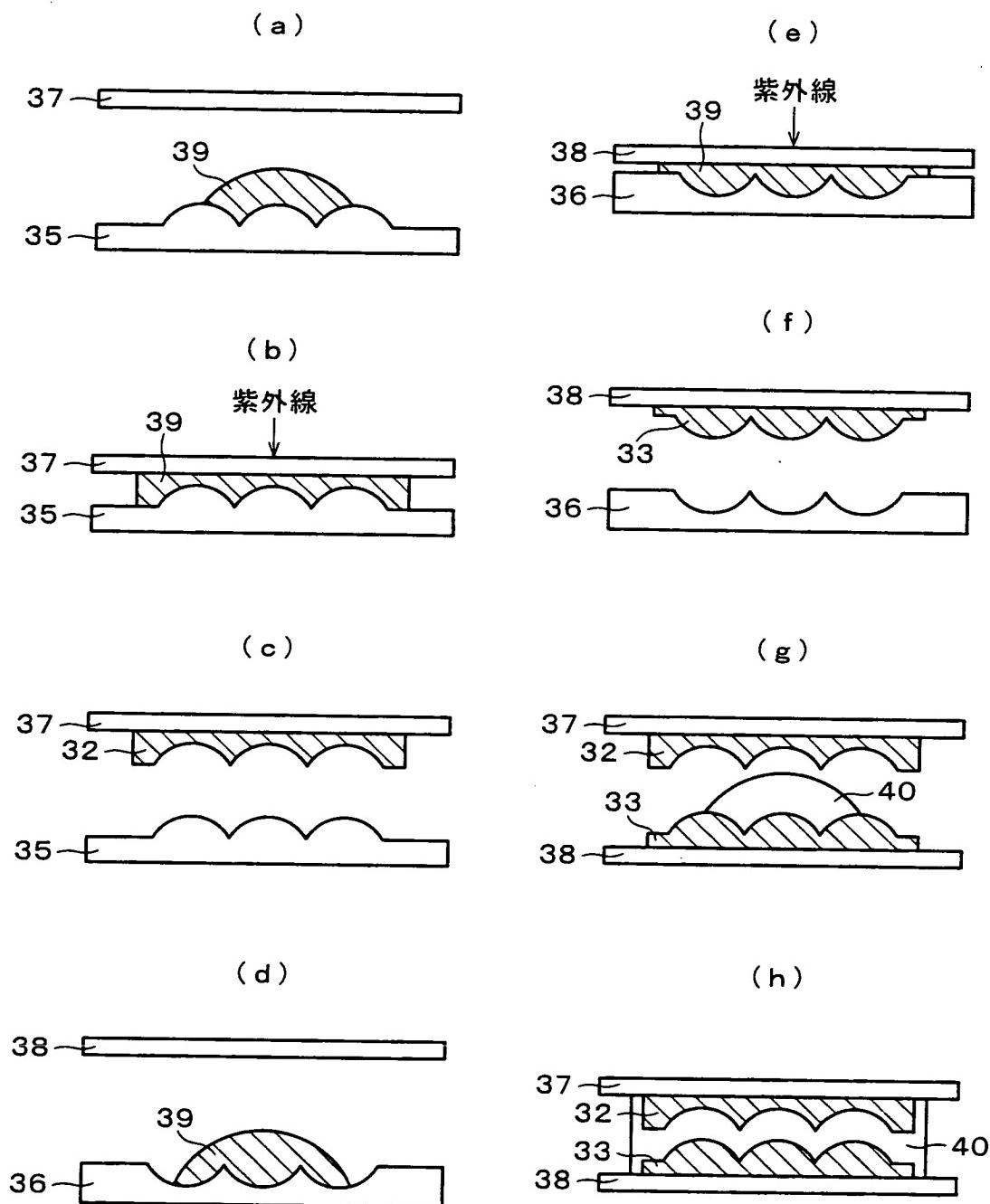


【図5】

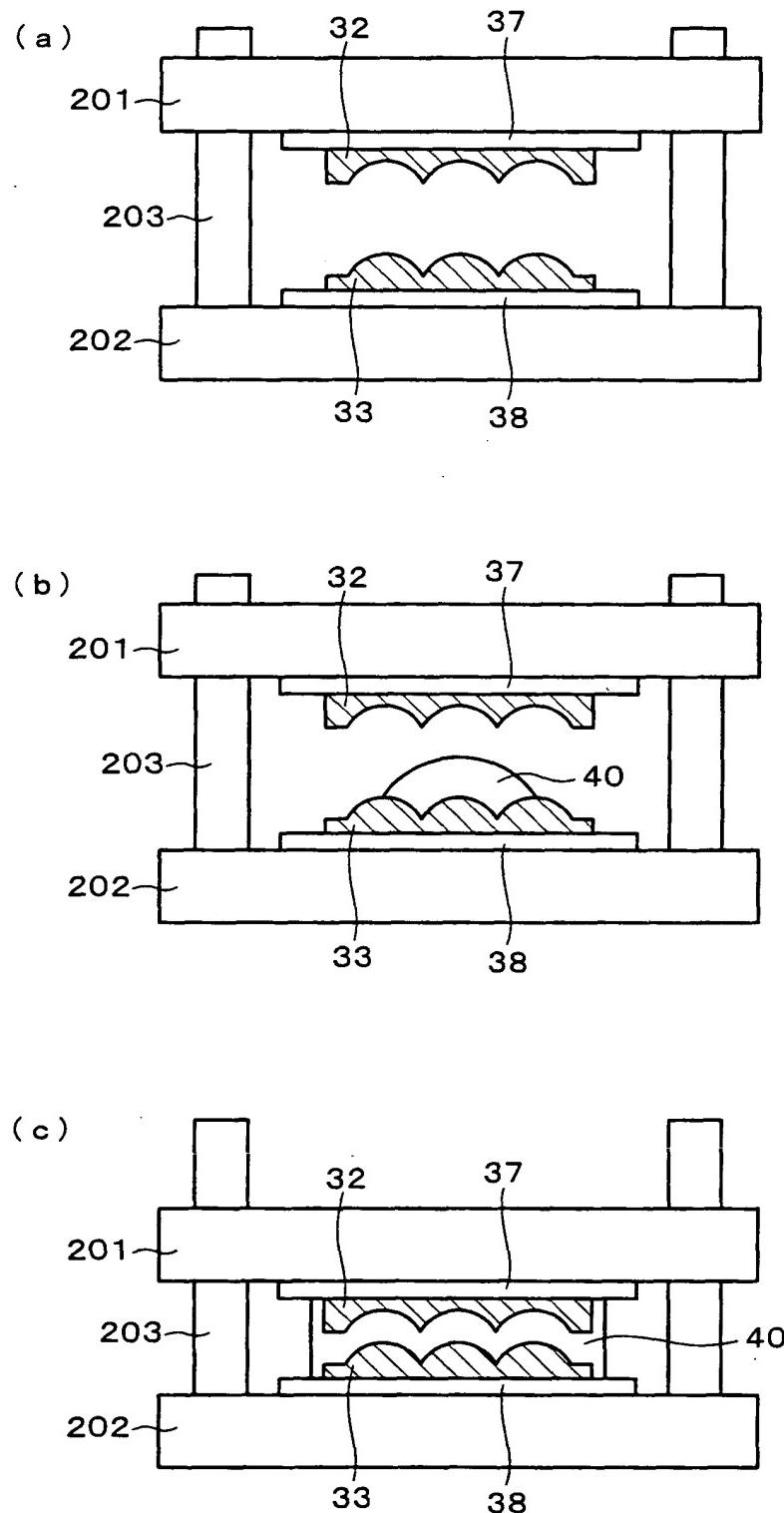


出証特2003-3047288

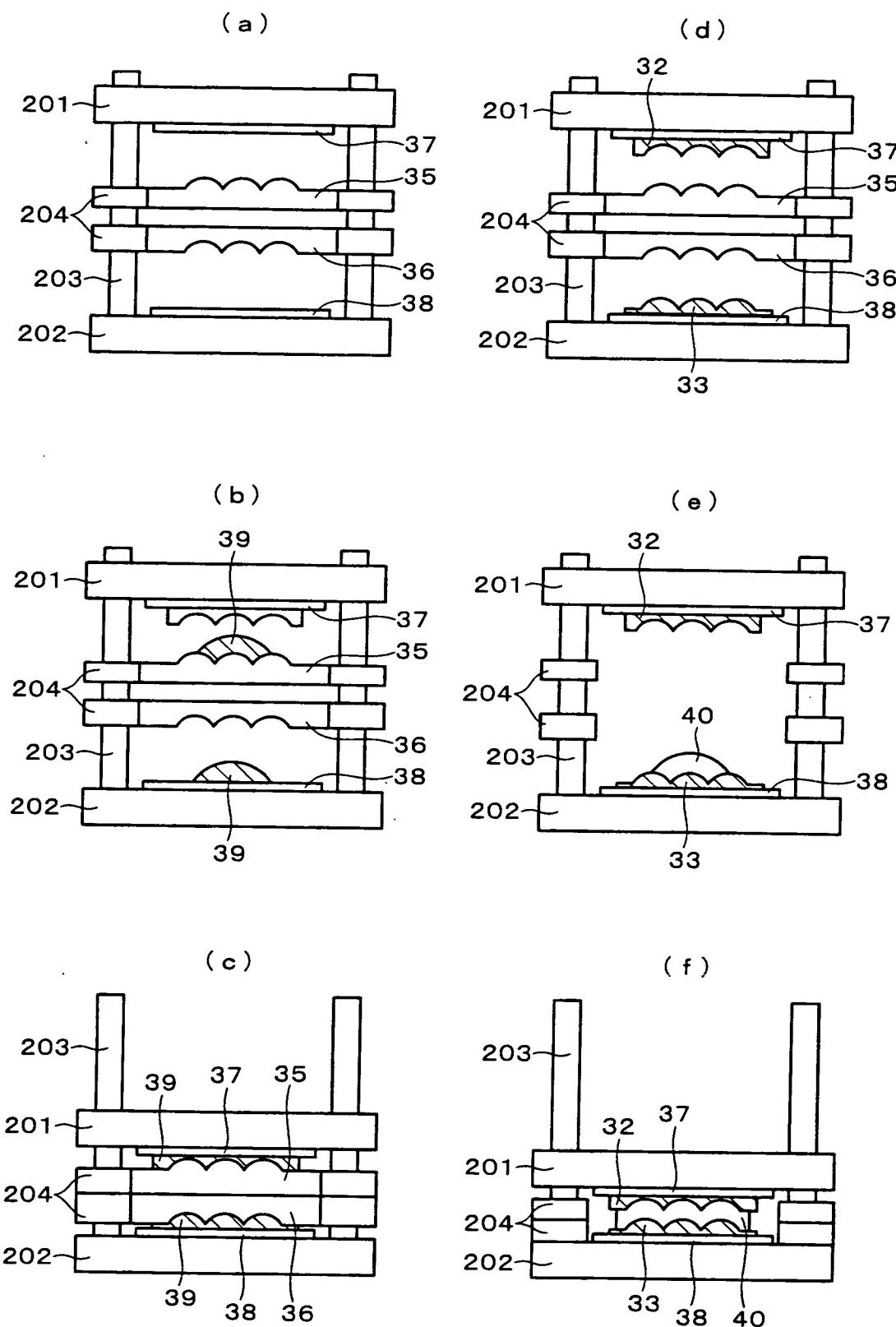
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より簡単に複数のマイクロレンズアレイを効率的に大量生産することが可能なマイクロレンズアレイ基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 一対の透明基板2、3と、該基板の間に配置されたスタンパー1との間に、それぞれ第1の紫外線硬化樹脂4を供給する工程と、上記一対の透明基板2、3をスタンパー1に押し付ける工程と、紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させマイクロレンズアレイを形成する工程と、上記一対の透明基板2、3をスタンパー1から剥離させて、上記基板の間からスタンパー1を退避させる工程と、それに、マイクロレンズアレイが形成された上記一対の透明基板2、3の間に第2の紫外線硬化樹脂5を供給する工程と、上記一対の透明基板2、3を押し付ける工程と、紫外線を照射して第2の紫外線硬化樹脂5を硬化させる工程を経てマイクロレンズアレイ基板を製造する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社